

(18) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-123163
(P2000-123163A)

(43) 公開日 平成12年4月28日(2000.4.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	サーチコード(参考)	
G 0 6 T	5/00	G 0 6 F	15/68	3 1 0 A
	7/00		15/70	5 B 0 5 7
				9 1 0
				5 L 0 9 6
				9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-297283

(22) 出願日 平成10年10月19日(1998. 10. 19)

(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子8丁目30番2号

(72) 発明者 山田 修
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 松浦 貴洋
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100076428
弁理士 大塚 廣徳 (外2名)

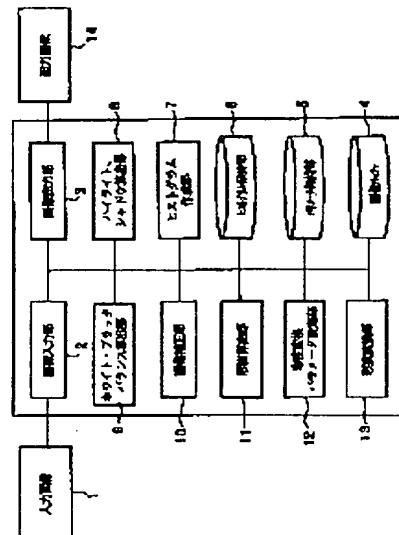
続き頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及びその方法

(57) 【要約】

【課題】 画像特徴を考慮することなく、常に一定値の彩度変換パラメータを用いて彩度変換を行うと、高彩度側が飽和したり、低彩度側が無彩色化してしまうことがあった。

【解決手段】 彩度変換パラメータ設定部12において、画像の彩度変換パラメータを高彩度側と低彩度側とでそれぞれ設定し、彩度変換部13において、該複数の彩度変換パラメータに基づいて変換特性を算出し、彩度を変換する。これにより、高彩度側と低彩度側のいずれにおいても適切な彩度補正が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像の彩度情報を算出する彩度算出手段と、

該画像の彩度を変換するためのパラメータを複数設定するパラメータ設定手段と、

該複数のパラメータに基づいて前記画像の彩度を変換する彩度変換手段と、を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記パラメータ設定手段は、前記画像の低彩度側と高彩度側のそれぞれに対して前記パラメータを設定することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記パラメータ設定手段は、前記画像の彩度情報に基づいて前記パラメータを設定することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 更に、ユーザによる指示入力を行なう指示手段を有し、

前記パラメータ設定手段は、前記指示手段による指示に基づいて前記パラメータを設定することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記彩度変換手段は、前記複数のパラメータに基づいて彩度変換特性を決定し、該再度変換特性に基づいて前記画像の彩度を変換することを特徴とする請求項 2 記載の画像処理装置。

【請求項 6】 前記彩度変換手段は、前記複数のパラメータに基づいて、前記画像の高彩度側及び低彩度側のそれぞれについて前記彩度変換特性を決定することを特徴とする請求項 5 記載の画像処理装置。

【請求項 7】 前記彩度変換特性は単調増加を示すことを特徴とする請求項 6 記載の画像処理装置。

【請求項 8】 前記彩度変換特性は単調減少を示すことを特徴とする請求項 6 記載の画像処理装置。

【請求項 9】 前記彩度算出手段は、第 1 の色空間で表される前記画像を、第 2 の色空間に変換することにより、該画像の彩度情報を算出することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 10】 前記彩度算出手段は更に、前記彩度変換手段において前記第 2 の色空間上で彩度変換された画像を、前記第 1 の色空間に変換することを特徴とする請求項 9 記載の画像処理装置。

【請求項 11】 前記第 1 の色空間は RGB 色空間であり、前記第 2 の色空間は HLS 色空間であることを特徴とする請求項 9 又は 10 記載の画像処理装置。

【請求項 12】 更に、前記画像の色分布を検出する検出手段と、

前記色分布に基づいて前記画像の階調補正情報を生成する生成手段と、

前記階調補正情報に基づいて前記画像に階調補正を施す階調補正手段と、を有することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 13】 前記生成手段は、

前記色分布に基づいて画像のハイライト領域情報を算出するハイライト算出手段と、

前記ハイライト領域情報及び所定のハイライト値に基づいてホワイトバランス情報を算出するホワイトバランス算出手段と、を有し、

前記階調補正手段は、前記ホワイトバランス情報及び前記ハイライト値に基づいて前記画像の階調を補正することを特徴とする請求項 1 2 記載の画像処理装置。

【請求項 14】 前記生成手段は、画像のシャドウ領域情報を算出するシャドウ算出手段と、

前記シャドウ領域情報及び所定のシャドウ値に基づいてブラックバランス情報を算出するブラックバランス算出手段と、を有し、

前記階調補正手段は、前記ブラックバランス情報及び前記シャドウ値に基づいて画像の階調を補正することを特徴とする請求項 1 2 記載の画像処理装置。

【請求項 15】 画像の彩度情報を算出する彩度算出工程と、

該画像の彩度を変換するためのパラメータを複数設定するパラメータ設定工程と、

該複数のパラメータに基づいて前記画像の彩度を変換する彩度変換工程と、を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 16】 前記パラメータ設定工程においては、前記画像の低彩度側と高彩度側のそれぞれに対して前記パラメータを設定することを特徴とする請求項 1 5 記載の画像処理方法。

【請求項 17】 前記パラメータ設定工程においては、前記画像の彩度情報に基づいて前記パラメータを設定することを特徴とする請求項 1 5 記載の画像処理方法。

【請求項 18】 画像処理のプログラムコードが記録された記録媒体であって、該プログラムコードは、画像の彩度情報を算出する彩度算出工程のコードと、該画像の彩度を変換するためのパラメータを複数設定するパラメータ設定工程のコードと、

該複数のパラメータに基づいて前記画像の彩度を変換する彩度変換工程のコードと、を含むことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像処理装置及びその方法に関し、特に、彩度変換を行なう画像処理装置及びその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】多値画像を形成する画像処理装置においては、画像中で彩度の足りない領域については彩度を補い、また、彩度の出すぎている領域については彩度を抑制することにより、適切な彩度を有する画像を得る、所

謂彩度変換が行われている。

【0003】従来の画像処理装置において彩度変換を行なう際には、画像内の各画素毎に彩度（通常、彩度を0.0～1.0で表わす）を算出し、該彩度に対して所定の彩度変換パラメータを乗じることにより、各画素について彩度を補正していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の画像処理装置においては、対象画像の画像特徴を考慮することなく、常に一定値の彩度変換パラメータに基づいて彩度変換を行っていた。

【0005】従って、例えば彩度を高めるために、1.0を越える値の彩度変換パラメータを原画像の各画素の彩度値に乘じた場合には、有彩色領域の高彩度側に相当する画素については、変換後の彩度が1.0を越える値が算出される。しかしながら彩度の上限値は1.0であるため、この場合は高彩度側が飽和してしまっていた。

【0006】また、例えば彩度を抑制するために、1.0未満の値の彩度変換パラメータを原画像の各画素の彩度値に乘じた場合には、有彩色領域の低彩度側に相当する画素については、変換後の彩度が0に近づいてしまう。彩度の下限値は無彩色を示す0.0であるため、この場合は低彩度側が無彩色に変換されてしまっていた。

【0007】本発明は上述した問題を解決するためになされたものであり、有彩色領域における適切な彩度変換を可能とする画像処理装置及びその方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための一手段として、本発明の画像処理装置は以下の構成を備える。

【0009】即ち、画像の彩度情報を算出する彩度算出手段と、該画像の彩度を変換するためのパラメータを複数設定するパラメータ設定手段と、該複数のパラメータに基づいて前記画像の彩度を変換する彩度変換手段と、を有することを特徴とする。

【0010】例えば、前記パラメータ設定手段は、前記画像の低彩度側と高彩度側のそれぞれに対して前記パラメータを設定することを特徴とする。

【0011】例えば、前記パラメータ設定手段は、前記画像の彩度情報に基づいて前記パラメータを設定することを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る一実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0013】【装置構成】以下、本発明に係る一実施形態の画像処理装置の構成例を図面を参照して詳細に説明する。尚、本発明の画像処理装置は、図1に一例を示すようなハードウェア構成を備える装置、例えばパーソナルコンピュータのようなコンピュータ装置、あるいは、専

用のコンピュータ装置に後述するソフトウェアを供給することにより実現されるものである。

【0014】図1において、コンピュータ装置100のCPU102は、RAM103及びハードディスクなどの記憶部108をワークメモリとして、ROM101及び記憶部108に格納されたプログラムを実行する。このプログラムは少なくとも、オペレーティングシステム（OS）及び後述する本実施形態に係る処理を実行するソフトウェアが含まれる。

【0015】コンピュータ装置100が処理する画像データは、例えばデジタルスチルカメラ107などの入力デバイスから入力インタフェース（I/F）106を介して入力され、CPU102によって処理される。処理された画像データは、CPU102により出力デバイスに応じた形態及びフォーマットに変換された後、出力I/F110を介してプリンタ111等の出力デバイスへ送られる。入力された画像データ、出力される画像データ、及び処理途中の画像データなどは、必要に応じて、記憶部108に格納したり、ビデオI/F104を介してCRTやLCD等のモニタ105に表示することもできる。これらの処理及び動作は、キーボードI/F109に接続された入力デバイスであるキーボードやポインティングデバイスであるマウス等により、ユーザから指示される。

【0016】尚、入出力I/F106及び110としては、汎用インタフェースであるSCSI、GPIB及びセントロニクスなどのパラレルインタフェース、並びに、RS232C、RS422、IEEE1394及びUSB(Universal Serial Bus)などのシリアルインタフェースが利用される。

【0017】記憶部108にはハードディスクの他にMOやDVD-RAMなどの光ディスクなどのストレージメディアを利用することもできる。画像データを入力するデバイスとしては、デジタルスチルカメラの他にデジタルビデオカメラ、イメージスキャナ及びフィルムスキャナ等が利用でき、上記のストレージメディアから、あるいは、通信媒体を介して画像データを入力することもできる。画像データが出力されるデバイスとしては、レーザビームプリンタ、インクジェットプリンタ及びサーマルプリンタなどのプリンタや、フィルムレコーダなどが利用できる。更に、上記のストレージメディアに処理後の画像データを格納しても良いし、通信媒体へ画像データを送出することもできる。

【0018】【機能構成】図2は、本実施形態のソフトウェアの機能ブロック（モジュール）の構成例を示す図である。本実施形態において彩度変換を行うための機能構成としては、画像入力部2、画像出力部3、画像バッファ4、パラメータ保持部5、ヒストグラム保持部6、ヒストグラム作成部7、ハイライト・シャドウ算出部8、ホワイト・ブラックバランス算出部9、画像補正部1

0、彩度算出部11、彩度変換パラメータ設定部12、彩度変換部13を有する。

【0019】画像入力部2は、入力画像1を読み込んで画像バッファ4に書き込む。パラメータ保持部5は、後述する補正に必要なパラメータ（彩度変換パラメータを含む）を保持している。ヒストグラム保持部6は、画像データのヒストグラムを保持している。ヒストグラム作成部7は、画像バッファ4に格納されている画像データに基づいてそのヒストグラムを作成し、結果をヒストグラム保持部6に格納する。ハイライト・シャドウ算出部8は、ヒストグラム保持部6に格納されているヒストグラムに基づいてハイライト及びシャドウポイントを算出し、パラメータ保持部5に結果を格納する。ホワイト・ブラックバランス算出部9は、ホワイト及びブラックバランスを算出し、パラメータ保持部5に結果を格納する。画像補正部10は、パラメータ保持部5に格納されているデータに基づいて、画像バッファ4に格納されている画像データを補正する。

【0020】彩度算出部11は、画像バッファ4に格納されている画像データの彩度を算出する。彩度変換パラメータ設定部12は、画像の彩度情報やユーザ指示に基づいて彩度変換パラメータを決定し、パラメータ保持部5に格納する。彩度変換部13は、パラメータ保持部5に格納されている彩度変換パラメータを用いて、画像バッファ4に格納されている画像データの彩度を変換する。

【0021】画像出力部3は、画像バッファ4に格納されている画像データを読み出して、出力画像14として出力する。

【0022】[画像処理概要]図3に、本実施形態における画像処理の概要フローチャートを示す。まずステップS1において、画像入力部2は入力画像1を読み込み、画像バッファ4に格納する。そしてステップS2において、ヒストグラム作成部7で、画像バッファ4に格納された画像データに基づいて輝度ヒストグラムを作成し、結果をヒストグラム保持部6に格納する。

【0023】次にステップS3において、ハイライト・シャドウ算出部8で、ヒストグラム保持部6に格納されたヒストグラムに基づいて、画像のハイライトポイント及びシャドウポイントを算出する。尚、ハイライト・シャドウ算出部8における動作の詳細は図5を用いて後述する。次にステップS4において、ホワイト・ブラックバランス算出部9で、画像バッファ4に格納された画像データのホワイトバランス及びブラックバランスを算出する。尚、ホワイト・ブラックバランス算出部9における動作の詳細は図7を用いて後述する。

【0024】次にステップS5において、画像補正部10で画像バッファ4から画像を読み込んで、画素毎に補正を施して画像バッファ4に再度書き込む。尚、画像補正部10における動作の詳細は図8を用いて後述する。

【0025】次にステップS6において、彩度算出部11で画像バッファ4から画像を読み込んで画素毎に彩度を算出し、彩度変換パラメータ設定部12において該彩度に基づいて彩度変換パラメータを決定し、パラメータ保持部5に設定する。さらに彩度変換部13で、パラメータ保持部5に格納された彩度変換パラメータに基づいて画素毎に彩度の補正を行い、画像バッファ4に再度書き込む。尚、これら彩度補正処理の詳細は図10を用いて後述する。

【0026】そしてステップS7において、画像出力部3が画像バッファ4に保持された画像データを読み出し、出力画像14として出力する。

【0027】[パラメータ]ここで、パラメータ保持部5に保持されているパラメータについて説明する。図4は、パラメータ保持部におけるレジスタ項目を示す図である。同図によれば、まずホワイトバランス調整のためのパラメータとして、画像データのハイライトポイント（LH）、赤、緑、青の各色毎のホワイトバランス（RH、GH、BH）、補正後のハイライトポイント（HP）、及びハイライト領域の値がそれぞれ保持されている。また同様に、ブラックバランス調整のためのパラメータとして、画像データのシャドウポイント（LS）、赤、緑、青の各色毎のブラックバランス（RS、GS、BS）、補正後のシャドウポイント（SP）、及びシャドウ領域の値がそれぞれ保持されている。

【0028】また、彩度変換を行うために、低彩度側に対する彩度変換パラメータと、高彩度側に対する彩度変換パラメータをそれぞれ保持している。

【0029】本実施形態の初期状態においては、これら各パラメータを適当な値で初期化しておく。例えば、補正後のハイライトポイント（HP）として「245」を、補正後のシャドウポイント（SP）として「10」を設定しておく。尚、本実施形態におけるハイライト領域は99～100%、シャドウ領域は0～1%であるとする。また例えば、低彩度側の彩度変換パラメータは「40」、高彩度側の彩度変換パラメータは「20」に初期化しておく。

【0030】[ハイライト・シャドウ算出処理]図5に、ハイライト・シャドウ算出部8におけるハイライト・シャドウ算出処理のフローチャートを示す。これは即ち、図3のステップS3を詳細に示すものである。ここで、図3のステップS2において作成された輝度ヒストグラムの例を図6に示す。

【0031】まずステップS12において、図6に示す輝度ヒストグラムに基づいて、画像のハイライトポイントLHを算出する。ここでハイライトポイントLHは、画像のハイライト領域における最低輝度値である。したがって図6に示すヒストグラム例においては、ハイライト領域（99～100%）に相当する輝度範囲は230～255であるから、ハイライトポイントLHは「23

0」である。この結果をパラメータ保持部5に格納する。

【0032】次にステップS13において、図6に示す輝度ヒストグラムに基づいて画像のシャドウポイントLSを算出する。ここでシャドウポイントLSは、画像のシャドウ領域における最高輝度値である。したがって図6に示す輝度ヒストグラム例においては、シャドウ領域（0～1%）に相当する輝度範囲は0～14であるから、シャドウポイントLSは「14」である。この結果をパラメータ保持部5に格納する。

【0033】【ホワイト・ブラックバランス算出処理】図7に、ホワイト・ブラックバランス算出処理におけるホワイト・ブラックバランス算出処理のフローチャートを示す。これは即ち、図3のステップS4を詳細に示すものである。まずステップS21において、ホワイトバランスを算出する。具体的には、画像バッファ4から画像データを1画素ずつ読み込み、輝度がハイライトポイントLH以上、かつ補正後のハイライトポイントHP以下である画素のR、G、B毎の平均輝度値（ホワイトバランス）を算出する。図6に示す輝度ヒストグラム例においては、輝度がLH=230以上、HP=245以下の領域にある画素が対象となる。そして、得られた平均値のそれぞれは、パラメータ保持部5の対応するレジスタRH、GH、BHに格納される。

【0034】次にステップS22において、ブラックバランスを算出する。具体的には、画像バッファ4から画像データを1画素ずつ読み込み、輝度が補正後のシャドウポイントSP以上、かつシャドウポイントLS以下の画素のR、G、B毎の平均輝度値（ブラックバランス）を算出する。図6に示す輝度ヒストグラム例においては、輝度がSP=10以上、LS=14以下の領域にある画素が対象となる。そして、得られた平均値のそれぞれは、パラメータ保持部5の対応するレジスタRS、GS、BSに格納される。

【0035】【画像補正処理】図8に、画像補正部10における画像補正処理のフローチャートを示す。これは即ち、図3のステップS5を詳細に示すものである。

【0036】まずステップS31において、パラメータ保持部5に保持されている各色のホワイトバランス（RH、GH、BH）及びハイライトポイントHP、並びにブラックバランス（RS、GS、BS）及びシャドウポイントLSに基づいて、ルックアップテーブル（LUT）を作成する。ここで、作成されたLUTの例を図9に示す。図9に示すLUTにおいては、G、B、Rの順にハイライト部のガンマ補正特性を立たせている。このように、Rに対してG及びBを強調することで、青みがかった（青色がかぶっている）画像の所謂色かぶりを補正することができる。

【0037】そしてステップS32において、画像バッファ4に格納されている画像データを、作成したLUT

に基づいて1画素ずつ補正する。

【0038】【彩度変換処理】図10は、本実施形態の特徴である、彩度変換処理のフローチャートである。この処理は図3のステップS6を詳細に示すものであり、彩度算出部11、彩度変換パラメータ設定部12、彩度変換部13において実行される。

【0039】●色空間変換処理

まずステップS101においては、彩度算出部11で、RGBの色空間上で表される画像データを、色相・明度・彩度を示すHLS色空間におけるHLSデータへ変換する。ここで、RGBデータをHLSデータへ変換する1画素毎の処理フローチャートを図11に示し、説明する。なお、彩度算出方法はこの方法に限らず、他の方法を用いても構わない。

【0040】図11において、まずRGBデータの各色成分の最大値M及び最小値mを求める（S201）。そして、得られた最大値Mと最小値mを比較し（S202）、等しければ、即ちR=G=Bであり該画素は無彩色を示すため、処理はステップS204へ進む。等しければステップS203において、以下の値をそれぞれ算出する。

【0041】

$$r = (M - R) / (M - m)$$

$$g = (M - G) / (M - m)$$

$$b = (M - B) / (M - m)$$

ステップS204においては、明度Lを下式により求める。

$$【0042】L = (M + m) / 2.0$$

そして、該画素は無彩色であるか、また、無彩色でなければ明度Lが所定値（0.5）以下であるかを判定し（S205、S206）、該判定結果に応じて以下の様に彩度Sを算出する（S207～S209）。

【0043】

無彩色 : $S = 0$

有彩色, $L \leq 0.5$: $S = (M - m) / (M + m)$

有彩色, $L > 0.5$: $S = (M - m) / (2.0 - M - m)$

次に、該画素は無彩色であるか、また、無彩色でなければ最大値Mはどの色成分であるかを判定し（S210、S211）、該判定結果に応じて以下の様に色相Hを算出する（S212～S216）。尚、本実施形態では無彩色の色相を0と定義する。

【0044】

無彩色 : $H' = 0$

有彩色, $R = M$: $H' = 2 + b - g$

有彩色, $G = M$: $H' = 4 + r - b$

有彩色, $B = M$: $H' = 6 + g - r$

$$H = 60H' \pmod{360}$$

以上のように、図11に示す変換処理によってRGBデータは、色相Hが $0^\circ \sim 360^\circ$ （青： 0° 、赤： 120° 、緑： 240° ）、明度Lが $0.0 \sim 1.0$ （黒～

白)、彩度Sが0.0~1.0(無彩色~ある明度について最も鮮やかな色)の範囲からなるHLSデータに変換される。

【0045】●彩度変換パラメータ設定及び彩度変換処理

次に、図10のステップS102及びS103において、彩度変換パラメータ設定部12で、上記HLSデータによる彩度情報の平均値または中間値、または分散値等に応じて、低彩度側及び高彩度側の変換パラメータをそれぞれ決定し、パラメータ保持部5に格納する。本実施形態では、低彩度側及び高彩度側の変換パラメータをそれぞれ「40」及び「20」に設定した例について以下説明する。

【0046】そしてステップS104では、彩度変換部13において、ステップS102及びS103で設定した彩度変換パラメータに基づいて、原画像のHLSデータに対して彩度変換を施す。

【0047】ここで、図12を参照して、これら2つの彩度変換パラメータ、及び該パラメータを用いた彩度変換処理の詳細について説明する。

【0048】図12は、本実施形態における彩度変換特性を示す図であり、横軸は原画像の彩度(0.0~1.0)を表わし、縦軸は変換後の彩度(0.0~1.0)を表わしている。低彩度側及び高彩度側の2つの彩度変換パラメータは、それぞれ0~100の値を持ち、それぞれに変換直線が対応している。

【0049】同図において、例えば、低彩度側パラメータが「0」とは即ち、原点(0.0, 0.0)とグラフ右上の点(1.0, 1.0)とを結ぶ直線を意味し、低彩度側パラメータが「100」とは即ち、原点(0.0, 0.0)とグラフ左上の点(0.0, 1.0)とを結ぶ直線を意味する。そして、各直線間を均等に100分する。

【0050】一方、高彩度側パラメータが「0」とは即ち、グラフ右上の点(1.0, 1.0)と原点(0.0, 0.0)とを結ぶ直線を意味し、高彩度側パラメータが「100」とは即ち、グラフ右上の点(1.0, 1.0)とグラフ左上の点(0.0, 1.0)とを結ぶ直線を意味する。そして各直線間を均等に100分する。

【0051】従って、ステップS102で設定される低彩度側の彩度変換パラメータ「40」とは、原点(0.0, 0.0)と点(0.6, 1.0)とを結ぶ直線を示し、ステップS103で設定される高彩度側の彩度変換パラメータ「20」とは、グラフ右上の点(1.0, 1.0)と点(0.0, 0.2)とを結ぶ直線を示すことになる。

【0052】そして、この低彩度側及び高彩度側の2つの変換直線に基づいて、実際に彩度変換処理に用いる彩度変換特性を算出する。図12において、これら2つの直線はA点で交わる。従って、ステップS104では、原点(0.0, 0.0)とA点、及びグラフ右上の点

(1.0, 1.0)とを結ぶ直線を彩度変換特性として算出し、ステップS101で変換されたHLSデータの彩度(S)成分に対して、該特性に基づいた彩度変換を施す。この彩度変換特性によれば、原画像の有彩色領域において、変換後の彩度が0.0(無彩色)となることもなければ、1.0で飽和することもないことが分かる。

【0053】このように、低彩度側と高彩度側とでそれぞれ異なる彩度パラメータを設定可能とすることにより、必要以上の高彩度化又は低彩度化を回避することができ、いずれの側においても適切な彩度補正が可能となる。尚、図12に示す彩度変換特性は、例えばROM101に予め格納していても良いし、又はRAM103や記憶部8等に格納して更新可能としても良い。

【0054】●色空間逆変換処理

以上のようにしてHLSデータに対して彩度変換が施されると、次に図10のステップS105では、彩度算出部11において、彩度変換後のHLSデータをRGBデータへ逆変換する。ここで、HLSデータからRGBデータへの逆変換処理のフローチャートを図13に示し、説明する。

【0055】図13において、まず明度Lの値が所定値(0.5)以上であるか否かを判定し(S301)、所定値以上であればパラメータ $M = L(1.0 + S)$ とし(S302)、所定値未満であれば $M = L + S - LS$ とする(S303)。そして、パラメータ $m = 2.0L - M$ を設定した後(S304)、関数 $f(m, M, h)$ によりR、G、Bの各色成分値が以下の様に得られる(S305)。

【0056】

$$R = f(m, M, H)$$

$$G = f(m, M, H - 120)$$

$$B = f(m, M, H - 240)$$

ここで、関数 $f(m, M, h)$ は、hの値に応じて以下の様に決定される。尚、hが負であればhに360を加算した値を参照する。

【0057】

$$0 \leq h < 60: f(m, M, h) = m + (M - m)h / 60$$

$$60 \leq h < 180: f(m, M, h) = M$$

$$180 \leq h < 240: f(m, M, h) = m + (M - m)(240 - h) / 60$$

$$240 \leq h < 360: f(m, M, h) = m$$

このようにして、彩度変換後のHLSデータがRGBデータに逆変換され、バッファ4に保持される。そして、該RGBデータが出力画像14として出力される(S7)。

【0058】尚、本実施形態においては、低彩度側の彩度変換パラメータを「40」、高彩度側の彩度変換パラメータを「20」として設定する例について説明したが、各パラメータはこの例に限定されるものではなく、設定可能範囲内(上記実施例の場合、0~100)であ

れば、どのような値を設定しても良い。さらには、彩度変換パラメータをユーザ指示によって直接設定可能としても良い。即ち、彩度変換パラメータ設定部12において設定されたパラメータを、ユーザがキーボード1/F109を介して変更することも可能である。

【0059】又、彩度変換パラメータの決定を、HLSデータによる彩度情報の平均値又は中間値又は分散値等に応じて行なうとしたが、彩度情報によらず、予め設定してある値をパラメータとして設定しても良い。

【0060】また、図12に示したように、本実施形態では彩度変換パラメータを変換直線に対応づける例について説明したが、本発明の彩度変換特性は直線に限るものではなく、曲線であってもよい。即ち、適切な彩度変換が可能となるように、彩度変換特性として適当な直線または曲線を設定すればよい。

【0061】以上説明したように本実施形態によれば、低彩度側と高彩度側とで、彩度変換特性を可変とすることができ、きめ細かい彩度変換を行うことができる。従って、有彩色の彩度変換に伴う低彩度側での無彩色化や、高彩度側での彩度の飽和等の発生を防ぐことができる。

【0062】また、画像の彩度に応じて複数の彩度変換パラメータを設定可能とすることにより、画像の彩度に応じた適切な彩度変換が可能となる。

【0063】＜変形例＞上述した本実施形態においては、図12を参照して彩度を高める変換特性の算出方法について説明を行なったが、同様な考え方で、彩度を低下させる変換特性を算出するように構成することも可能である。彩度を低下させる場合の変換特性の例を図14に示し、低彩度側及び高彩度側の彩度変換パラメータをそれぞれ「-40」及び「-20」に設定した場合を例として、以下に説明する。

【0064】図14は、本変形例における彩度変換特性を示す図であり、横軸は原画像の彩度（0.0～1.0）を表わし、縦軸は変換後の彩度（0.0～1.0）を表わしている。低彩度側及び高彩度側の2つの彩度変換パラメータは、それぞれ0～100の値を持ち、それぞれに変換直線が対応している。

【0065】同図において、例えば、低彩度側パラメータが「0」とは即ち、原点（0.0, 0.0）とグラフ右上の点（1.0, 1.0）とを結ぶ直線を意味し、低彩度側パラメータが「-100」とは即ち、原点（0.0, 0.0）とグラフ右下の点（1.0, 0.0）とを結ぶ直線を意味する。そして、各直線間を均等に100分する。

【0066】一方、高彩度側パラメータが「0」とは即ち、グラフ右上の点（1.0, 1.0）と原点（0.0, 0.0）とを結ぶ直線を意味し、高彩度側パラメータが「-100」とは即ち、グラフ右上の点（1.0, 1.0）とグラフ右下の点（1.0, 0.0）とを結ぶ直線を

意味する。そして各直線間を均等に100分する。

【0067】従って、例えば低彩度側の彩度変換パラメータが「-40」であれば、原点（0.0, 0.0）と点（1.0, 0.6）とを結ぶ直線を示し、高彩度側の彩度変換パラメータが「-20」であれば、グラフ右上の点（1.0, 1.0）と点（0.2, 0.0）とを結ぶ直線を示すことになる。

【0068】そして、この低彩度側及び高彩度側の2つの変換直線に基づいて、実際に彩度変換処理に用いる彩度変換特性を算出するわけであるが、図14において、これら2つの曲線はA点で交わる。従って、原点（0.0, 0.0）とA点、及びグラフ右上の点（1.0, 1.0）とを結ぶ直線を彩度変換特性として算出し、該特性に基づいた彩度変換処理を行なう。この彩度変換特性によれば、原画像の有彩色領域において、変換後の彩度が0.0（無彩色）となることもなければ、1.0で飽和することもないことが分かる。

【0069】これにより即ち、彩度を低下させるような彩度変換処理においても、低彩度側と高彩度側とで彩度変換特性を可変とすることができ、きめ細かい彩度変換を行うことができる。

【0070】

【他の実施の形態】なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0071】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0072】この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0073】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROMなどを用いることができる。

【0074】また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【００７５】さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。尚、本発明を上記記憶媒体に適用する場合、該記憶媒体には、先に説明したフローチャートに対応するプログラムコードを格納することになる。

【００７６】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、有彩色領域における適切な彩度変換が可能となる。

【００７７】

【図面の簡単な説明】

【図１】 本発明に係る画像処理装置のハードウェア構成を示すブロック図。

【図２】 本発明に係る一実施形態のソフトウェアの機能ブロック（モジュール）構成例を示す図。

【図３】 本実施形態における画像処理の概要を示すフローチャート。

【図４】 パラメータ保持部で保持されるデータ項目例を示す図。

【図５】 ハイライト・シャドウ算出処理を示すフローチャート。

【図６】 輝度ヒストグラムの一例を示す図。

【図７】 ホワイト・ブラックバランス算出処理を示すフローチャート

【図８】 画像補正処理を示すフローチャート。

【図９】 ルックアップテーブルの特性例を示す図。

【図１０】 彩度変換処理を示すフローチャート。

【図１１】 色空間変換処理を示すフローチャート。

【図１２】 彩度変換特性例を示す図。

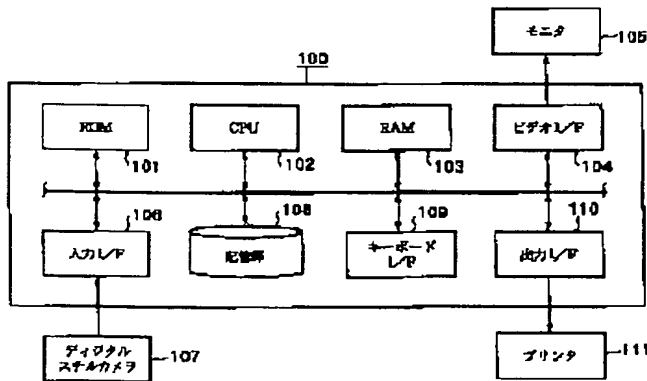
【図１３】 色空間逆変換処理を示すフローチャート。

【図１４】 本実施形態の変形例における彩度変換特性例を示す図、である。

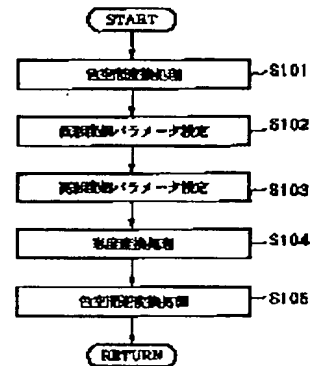
【符号の説明】

- １ 入力画像
- ２ 画像入力部
- ３ 画像出力部
- ４ 画像バッファ
- ５ パラメータ保持部
- ６ ヒストグラム保持部
- ７ ヒストグラム作成部
- ８ ハイライト・シャドウ算出部
- ９ ホワイト・ブラックバランス算出部
- １０ 画像補正部
- １１ 彩度算出部
- １２ 彩度変換パラメータ設定部
- １３ 彩度変換部
- １４ 出力画像

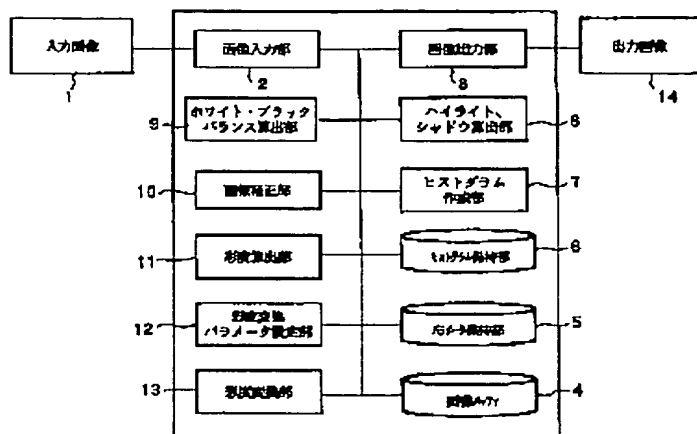
【図１】



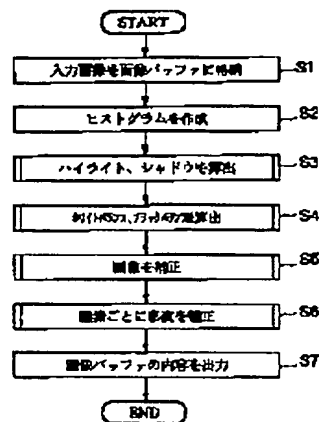
【図１０】



【図2】



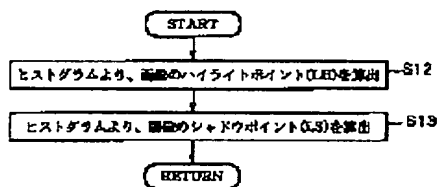
【図3】



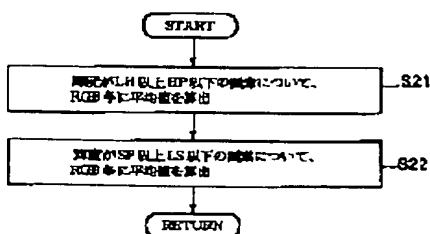
【図4】

項目	値
画像のハイライトポイント (LH)	0000
ホワイトバランス Red (WR)	0000
ホワイトバランス Green (GR)	0000
ホワイトバランス Blue (BR)	0000
修正後のハイライトポイント (SP)	0000~FFFF
画像のシャドウポイント (LS)	0000
ブラックバランス Red (LR)	0000
ブラックバランス Green (LR)	0000
ブラックバランス Blue (LR)	0000
修正後のシャドウポイント (SP)	0000
シャドウ補正	0000~FFFF
色相調整パラメータ	0000
色相調整パラメータ	0000

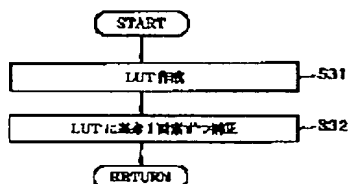
【図5】



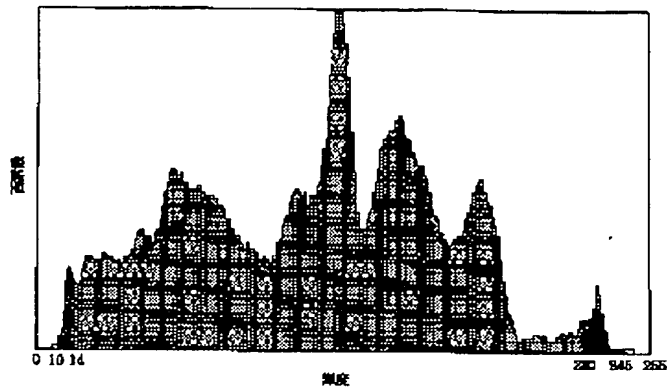
【図7】



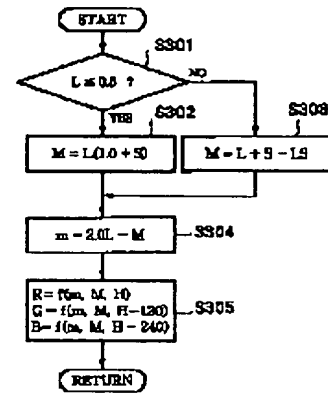
【図8】



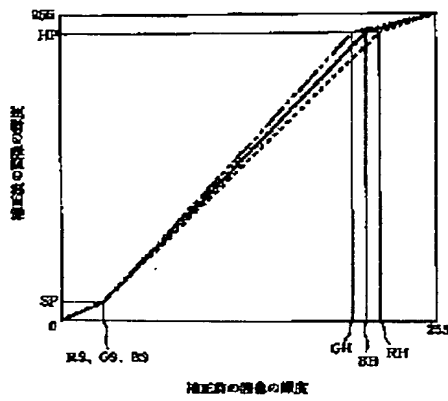
【図6】



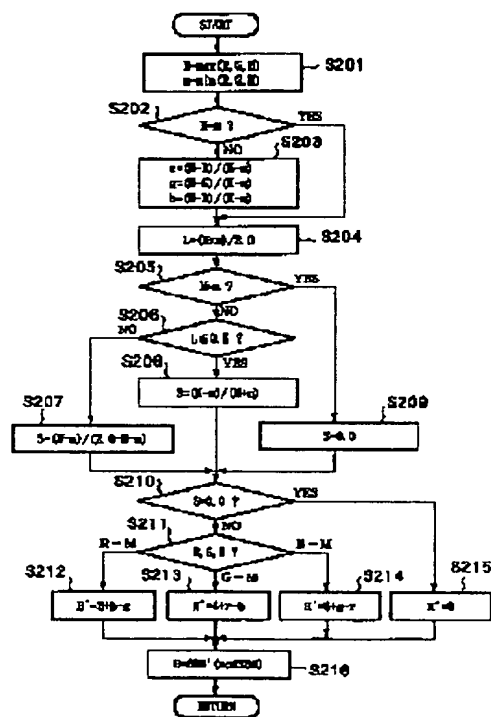
【図13】



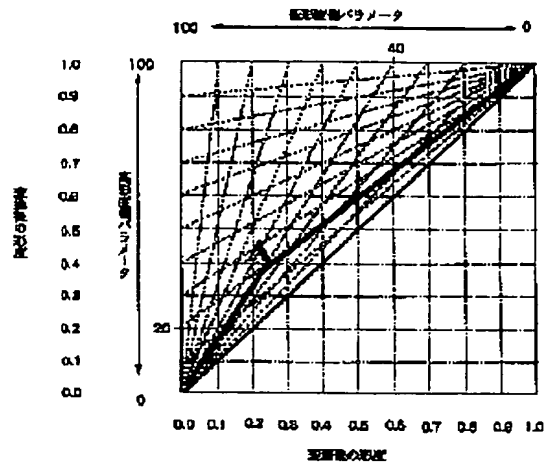
【図9】



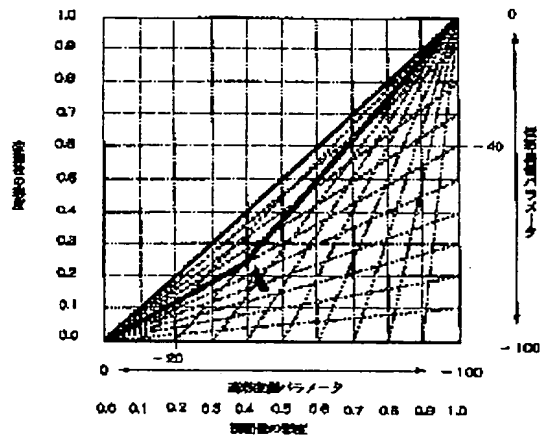
【図11】



【図 1 2】



【図 1 4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B057 BA25 CA01 CB01 CE11 CE17
CE18 DC23 DC25
5L036 AA02 FA37 FA39 GA41
9A001 HH31

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.